

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 ARDUINO

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* arduino memiliki prosesor Atmel *AVR* dan *software* arduino memiliki bahasa pemrograman C. Memori yang dimiliki oleh Arduino Uno sebagai berikut : *Flash Memory* sebesar 32KB, SRAM sebesar 2KB, dan EEPROM sebesar 1KB. *Clock* pada *board* Uno menggunakan XTAL dengan frekuensi 16 Mhz. Dari segi daya, Arduino Uno membutuhkan tegangan aktif kisaran 5 volt, sehingga Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB. Arduino Uno memiliki 28 kaki yang sering digunakan. Untuk Digital I/O terdiri dari 14 kaki, kaki 0 sampai kaki 13, dengan 6 kaki mampu memberikan output PWM (kaki 3,5,6,9,10,dan 11). Masing-masing dari 14 kaki digital di Uno beroperasi dengan tegangan maksimum 5 volt dan dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA.

Untuk Analog *Input* terdiri dari 6 kaki, yaitu kaki A0 sampai kaki A5. Kaki Vin merupakan tempat *input* tegangan kepada Uno saat menggunakan sumber daya eksternal selain USB dan adaptor.

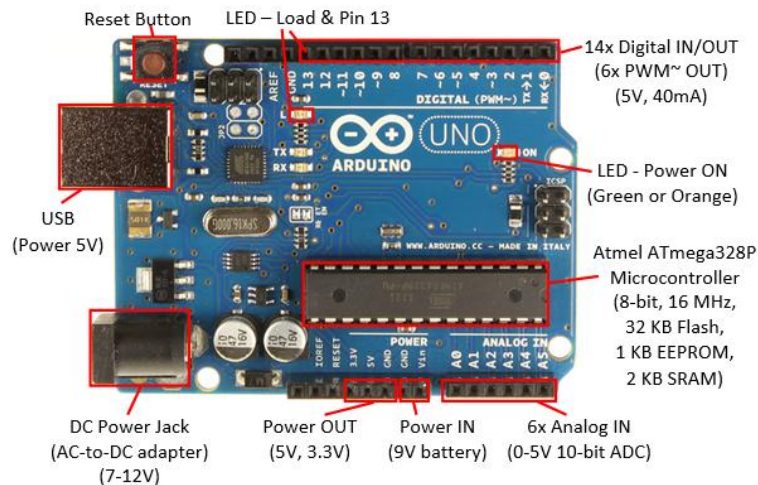
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang

mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.

Mikrokonktroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote controls, mesin kantor, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.

**Tabel 2 1 Spesifikasi Arduino**

Mikrokontroler	ATmega328
OperasiTegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz



**Gambar 2.1 Arduino**

## 2.2 SENSOR ULTRASONIC

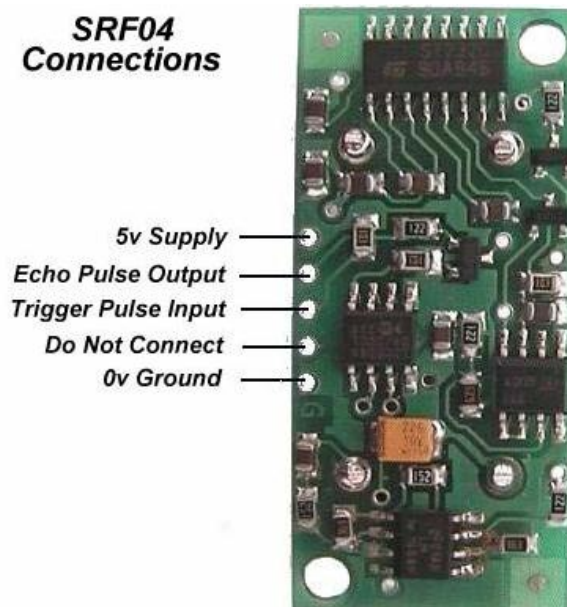
*Sensor ultrasonik* adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak.

Cara kerja modul *sensor ultrasonik* untuk mengukur jarak adalah sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan 340m/s. ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus:  $s = 340.t/2$  Dimana  $s$  merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda dan  $t$  adalah selisih antara waktu pemancaran

gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver*. Fungsi pin modul sensor ultrasonic terdapat pada tabel 2 1 dan modul sensor ultrasonic ditujukan pada gambar 2 3, gambar 2 4 dan gambar 2 5.

**Tabel 2.2 PIN sensor Ultrasonic**

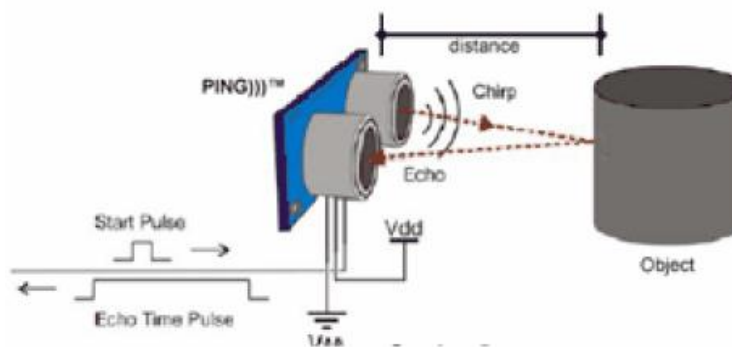
No.	Nama Pin	Keterangan
1.	VCC	SumberTegangan (5V)
2.	Triger	PemicuSinyal sonar dari sensor
3.	Echo	Pengkapantantulansinyal sonar
4.	OUT	Tidak Digunakan
5.	Ground	0V GND



**Gambar 2.2 Koneksi Pin Sensor Ultrasonik**



**Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik**



**Gambar 2.4 Gelombang Sensor Ultrasonik**

Cara menghitung jarak pada *sensor Ultrasonik* :

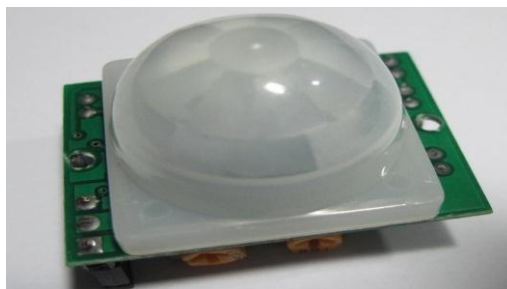
Kecepatan (cepat rambat) gelombang *ultrasonik* di udara = 344 m/s. Artinya untuk menempuh jarak 344 m dibutuhkan waktu 1 detik. Atau untuk menempuh jarak 1 m butuh waktu  $1/344$  s atau 0,0029 s. Jika menempuh jarak 1 cm ( 1 cm = 0,01 m) maka butuh waktu  $0,01 \times 0,0029 \text{ s} = 0,000029 \text{ s}$  (29  $\mu\text{s}$ ). Jadi kesimpulannya untuk menempuh jarak 1 cm dibutuhkan waktu 58 $\mu\text{s}$ . Dengan kata lain, untuk menghitung jarak tempuh = **waktu tempuh/58** (dalam satuan cm). Sensor Ultrasonik srf05 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Bekerja pada tegangan DC 5 volt

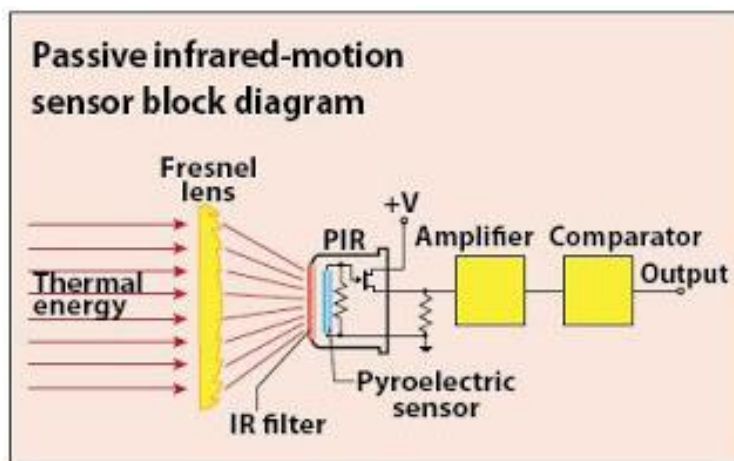
2. Beban arus sebesar 30 mA – 50 mA
3. Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz
4. Jangkauan jarak dapat dideteksi 3 cm – 400 cm
5. Membutuhkan *trigger* input minimal sebesar 10 uS
6. Dapat digunakan dalam dua pilihan mode yaitu *input trigger* dan *output echo* terpasang pada pin yang berbeda atau *input trigger* dan *output echo* terpasang dalam satu *pin* yang sama.

## 2.3 SENSOR PIR

Merupakan sensor yang merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh *Sensor* tersebut.



**Gambar 2.5 Sensor PIR**

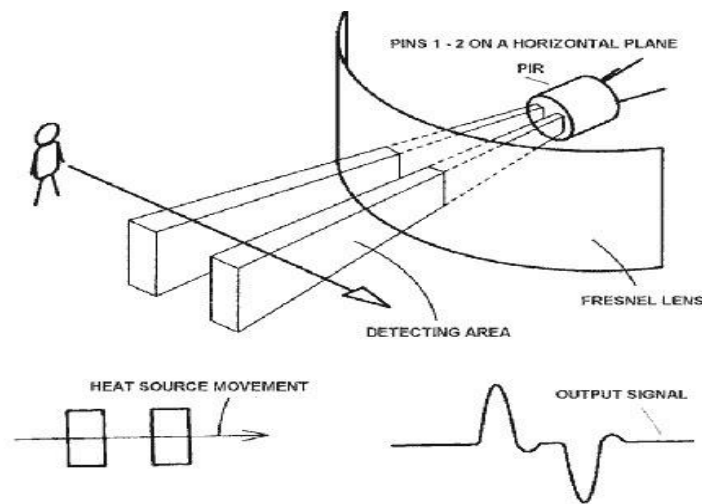


**Gambar 2.6 Block Diagram Sensor PIR**

### 2.3.1 Teori Pengoperasian

Pancaran infra merah masuk melalui *lensa Fresnel* dan mengenai *sensor pyroelektrik*, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka *sensor pyroelektrik* akan menghasilkan arus listrik. *Sensor pyroelektrik* terbuat dari bahan *gallium nitrida* (GaN), *cesium nitrat* (CsNo3) dan *litium tantalate* (LiTaO3). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh *sensor*. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi *sensor PIR* hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat *sensor* mendeteksi infra merah. *Sensor PIR* didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 *mikrometer*. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 *mikrometer* (nilai standar 9,4 *mikrometer*), panjang gelombang

tersebut dapat terdeteksi oleh *sensor PIR*. (*Secara umum sensor PIR memang dirancang untuk mendeteksi manusia*).



**Gambar 2.7 Cara Kerja Sensor PIR**

## 2.4 MOTOR SERVO

*Motor servo* adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (*motor*) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. *Motor servo* merupakan perangkat yang terdiri dari *motor DC*, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Serangkaian gear yang melekat pada poros *motor DC* akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan *torsi motor servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat *motor* berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros *motor servo*.





**Gambar 2.8 Motor Servo**

## **2.5 BUZZER**

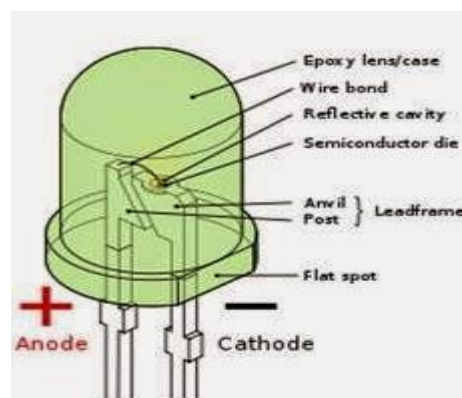
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada *diafragma* dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *electromagnet*.



**Gambar 2.9 Buzzer**

## 2.6 FLED

LED (*light emitting diode*) adalah suatu *semikonduktor* yang mampu memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminesensi. Warna yang dihasilkan bergantung pada bahan *semikonduktor* yang dipakai. Sama seperti *dioda* normal, *Led* terdiri dari sebuah *chip* yang diisi penuh, atau didopping untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut *P-N Junction*. Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, dan oleh karena itu warnanya bergantung dari selisih pita energi dari bahan yang membentuk *P-N junction*.



**Gambar 2.10 FLED**

Tak seperti lampu pijar atau neon, Led memiliki kecenderungan pada polarisasinya. Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (P-N) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengalirkan arus listrik dari satu arah dan tidak berbalik. Karakteristik chip LED pada umumnya sama dengan karakteristik dioda yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Namun, bila diberi tegangan

yang terlampau besar , LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju.